

008639859

WPI Acc No: 1991-143889/199120

XRAM Acc No: C91-061891

XRPX Acc No: N91-110726

Mould for making optical components - has base, projections narrower than base having profiles formed on surface and steps formed between side of projection and base

Patent Assignee: OMRON CORP (OMRO)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

| Patent No | Kind | Date | Applicat No | Kind | Date | Week |
|------------|------|----------|-------------|------|----------|----------|
| JP 3079314 | A | 19910404 | JP 89216638 | A | 19890822 | 199120 B |

Priority Applications (No Type Date): JP 89216638 A 19890822

Abstract (Basic): JP 3079314 A

The moulds include a base, a projection narrower than the base, profiles formed on the surface of the projection and steps formed between the side of the projection and base.

(1) placing a photo-sensitive resin on the surface of the projections; (2) immersing part of the photo-sensitive resin in the profile and having the photo-sensitive resin hermetically close to the base while the photo-sensitive resin is being expanded on the surface of the projection through the pressing of the resin by the base; (3) curing the resin to integrate the photo-sensitive resin with the base to form an optical component, e.g. a grating lens; and (4) releasing the optical component from the moulds through the holding up of the end of the base using a mould releasing tool in a space between a step and base.

ADVANTAGE - Capable of providing strong exfoliation against the boundary, allowing easy release of the component from the moulds. Holding up of the end of the base using the mould release tool prevents the deterioration of the precise optical plane.

⑯日本国特許庁 (JP)

⑯特許出願公開

⑯公開特許公報 (A)

平3-79314

⑤Int.Cl.⁵

B 29 C 43/18
43/36
// B 29 D 11/00
B 30 B 11/00
B 29 L 11:00

識別記号

庁内整理番号

⑬公開 平成3年(1991)4月4日

H 7148-4F
7128-4E

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全6頁)

⑭発明の名称 光学部品の製造方法および光学部品製造用金型

⑮特 願 平1-216638

⑯出 願 平1(1989)8月22日

⑰発明者 谷上 昌伸 京都府京都市右京区花園土堂町10番地 立石電機株式会社
内

⑰発明者 前田 哲男 京都府京都市右京区花園土堂町10番地 立石電機株式会社
内

⑰出願人 オムロン株式会社 京都府京都市右京区花園土堂町10番地

⑰代理人 弁理士 岡田 和秀

明 細 告

1. 発明の名称

光学部品の製造方法および光学部品製造用金型

2. 特許請求の範囲

(1) 基台部よりも幅の狭い突出部の表面にプロファイルが形成され突出部の横脇に段部が形成された金型の前記突出部表面に光学系樹脂を設置する第1工程と、

基材によって光学系樹脂を押圧することにより、光学系樹脂を突出部表面で押し広げながら前記プロファイルに光学系樹脂の一部を浸入させるとともに基材に光学系樹脂を密着させる第2工程と、

光学系樹脂を硬化させて基材と一体化する第3工程と、

前記金型段部と基材との間の空間において基材端部を持ち上げることにより、前記光学系樹脂と基材とが一体化した光学部品を金型から脱型する第4工程

とを含む光学部品の製造方法。

(2) 基台部と、この基台部から一体的に突出さ

れ基台部よりも幅が狭い突出部と、突出部の表面に形成されたプロファイルと、突出部の横脇と基台部との間に形成された段部とを備えた光学部品製造用金型。

3. 発明の詳細な説明

<産業上の利用分野>

本発明は、グレーティングレンズなどの光学部品のプロファイルが形成されている金型に感光性樹脂などの光学系樹脂を設置し、設置された光学系樹脂を基材の押圧によってプロファイルに浸入させるとともに基材に密着させ、光学系樹脂の硬化によって光学系樹脂と基材とを一体化し、この一体化された光学部品を金型から脱型(脱離)するようにした光学部品の製造方法およびこの製造方法に使用する金型に関する。

<従来の技術>

第5図は、グレーティングレンズ(フレネルレンズ)の製造方法の工程を示す。

第5図(a)のように、グレーティングレンズのプロファイル1aが形成されている金型1(ス

タンパ）と透明な基材2との間において、光学系樹脂としての紫外線硬化樹脂などの感光性樹脂3を液状にして金型1に設置した後、同図（b）のように、透明基材2の押圧によって、感光性樹脂3を押し広げながら、金型1のプロファイル1aの凹部に感光性樹脂3の一部を挿入させるとともに、透明基材2の全面に感光性樹脂3を密着させる。

次いで、同図（c）のように、透明基材2の背後から紫外線（UV）などの光しを照射することにより、感光性樹脂3を硬化させるとともに透明基材2に接着させて一体化する。その後、透明基材2とともに感光性樹脂3を金型1から離型（脱型）する。これによって、金型1のプロファイル1aが反転されて転写された感光性樹脂3と透明基材2とが一体となったグレーティングレンズが得られる。

透明基材2と感光性樹脂3とは強力な接着力のもとで一体化されている必要があり、感光性樹脂3として接着力の強力なものが用いられるとともに

に、透明基材2の押圧力を充分に高くしている。感光性樹脂3は金型1のプロファイル1aの凹部に侵入して硬化し、かつ、プロファイル1a以外の金型1の平坦面1bにも強く密着していることから、感光性樹脂3と金型1との接着力が相当に強力なものとなる。そして、平坦面1bが広く存在していることから、透明基材2とともに感光性樹脂3を金型1から離型する工程が問題となる。

透明基材2がプラスチックのように剛性が低く扱みやすい材質のものであれば、第6図のように、透明基材2と感光性樹脂3とが一体となったグレーティングレンズ4を、その一端側から他端側にかけて徐々にめくることにより、小さな力で比較的簡単に金型1から離型することが可能である。

しかし、透明基材2がガラスのように剛性が高くほとんど扱まない材質のものである場合には、上記のようなめくり剝がしによる離型は不可能である。そこで、従来から、透明基材2が高い剛性をもつ場合のグレーティングレンズ4の離型の手法が種々試みられている。

例えば、第7図に示すように、金型1に複数の貫通孔1cを形成し、各貫通孔1cに挿入した複数の突出しピン5を台板6に固定しておき、エアシリング7の伸長によって突出しピン5を上動させ、突出しピン5の先端でグレーティングレンズ4を突き上げることにより、離型する方法がある。

また、第8図に示すように、グレーティングレンズ4に吸着パッド8を当接し、エアチューブ9を介して接続された真空ポンプ10の駆動によって、吸着パッド8にグレーティングレンズ4を吸着保持させ、図示しない昇降機構によって吸着パッド8を上昇させることにより、グレーティングレンズ4を離型する方法がある。

＜発明が解決しようとする課題＞

第7図のピン突き上げ方式の場合、液状の感光性樹脂3を透明基材2によって押圧したときに、貫通孔1cと突出しピン5との隙間に感光性樹脂3が浸透して硬化するため、グレーティングレンズ4の光学平面精度が劣化する。前記の隙間に浸透がない場合でも、金型1に強力に接している

グレーティングレンズ4を突出しピン5の突き上げによって強制的に離型するため、表面に突き跡（凹部）が生じ、やはり光学平面精度が劣化する。また、貫通孔1cのための穴加工を金型1に施さなければならないし、突き上げ装置の構造が大掛かりであるため、コストアップを招いている。

また、第8図の吸着方式の場合、金型1と感光性樹脂3との強力な接着力に打ち勝つだけの真空吸引力をもつ真空ポンプ10が必要となり、また、吸着パッド8の昇降機構も必要であることから、装置全体が大掛かりとなり、やはりコストアップを招いている。

なお、金型1の平坦面1b（第5図参照）と感光性樹脂3との接合の境界面に沿って、カミソリのような非常にうすいスクレーパを切り入れることにより離型することも考えられないことはないが、グレーティングレンズ4の光学平面精度の劣化を免れないとともに、金型1の平坦面1bを傷つけてしまうことから、このような方式は採用不可能である。

難型とは別の問題であるが、感光性樹脂3の量が多過ぎたり、透明基材2の押圧力が強過ぎたりすると、第9図のように、感光性樹脂3の一部3aが透明基材2の端面より外側にはみ出して硬化するため、グレーティングレンズ4の外形が本来の寸法Lよりも大きな寸法L'となってしまい、外形精度が劣化するという問題もある。

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、基材が剛性の高い材質のものであっても、光学平面精度や外形精度の劣化を招くことなく、しかも、簡単な工具を用いて、基材と光学系樹脂とが一体化された光学部品を金型から容易に難型することができる光学部品の製造方法と、この製造方法に適した金型とを提供することを目的とする。

<課題を解決するための手段>

本発明による光学部品の製造方法は、基台部よりも幅の狭い突出部の表面にプロファイルが形成され突出部の横脇に段部が形成された金型の前記突出部表面に光学系樹脂を載置する第1工程と、

光学部品において光学系樹脂と金型の突出部との接着力が強いものであっても、基材を把持した難型工具から光学部品に対して前記の接着力に打ち勝つ強力な制離力を与えることができる。

<実施例>

以下、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

第1図は光学部品製造用金型の概略的な断面図である。

金型11は、基台部11aと、この基台部11aから一體的に突出された突出部11bとからなり、突出部11bの表面に光学部品の一例であるグレーティングレンズのプロファイル11cが形成されている。突出部11bの幅は基台部11aの幅よりも小さく、突出部11bの両脇で基台部11aの上方の箇所に直角状の段部11dが形成されている。この金型11は、例えばニッケルの電気鋳造によって作られる。

このように突出部11bとその両脇の段部11dとを有する金型11を用いて光学部品の一例であるグレーティングレンズを製造する方法は、以下のと

基材によって光学系樹脂を押圧することにより、光学系樹脂を突出部表面で押し広げながら前記プロファイルに光学系樹脂の一部を浸入させるとともに基材に光学系樹脂を密着させる第2工程と、光学系樹脂を硬化させて基材と一体化する第3工程と、前記金型段部と基材との間の空間において基材端部を把持して持ち上げることにより、前記光学系樹脂と基材とが一体化した光学部品を金型から難型する第4工程とを含むものである。

また、本発明による光学部品製造用金型は、基台部と、この基台部から一體的に突出された基台部よりも幅が狭い突出部と、突出部の表面に形成されたプロファイルと、突出部の横脇と基台部との間に形成された段部とを備えたものである。

<作用>

金型の段部の存在によって金型の基台部と基材との間に生じる空間を利用して、基材の端部をピンセット等の難型工具で把持して基材を持ち上げることにより、光学系樹脂と基材とが一体化した光学部品を金型から難型するようにしてあるから、

おりである。

第2図(a)に示すように、プロファイル11cが形成されている金型11の突出部11bの表面に光学系樹脂としての液状の感光性樹脂12(例えば紫外線硬化樹脂)を載置した後、同図(b)に示すように、突出部11bの幅よりもやや大きな幅(約1mm)をもつ透明な基材13によって、突出部11b表面上の感光性樹脂12を所定の圧力Pで押圧することにより、突出部11bの表面全面に感光性樹脂12を押し広げながら、感光性樹脂12の一部をプロファイル11cに浸入させるとともに、透明基材13の表面に感光性樹脂12を密着させる。

次いで、同図(c)のように、透明基材13の背後から紫外線(UV)などの光を照射することにより、感光性樹脂12を硬化させるとともに透明基材13に接着させて一体化する。この硬化した感光性樹脂12と透明基材13とが一体化したものがグレーティングレンズ14となる。このグレーティングレンズ14においては、その感光性樹脂12の表面に金型11のプロファイル11cが反転されて転写さ

れたことになる。

そして、同図 (d) に示すように、金型 11 の段部 11d の存在によって金型 11 の基台部 11a と透明基材 13 との間に生じている空間 a を利用して、透明基材 13 の端部を離型工具 15 (例えばピンセット) で把持し、透明基材 13 を持ち上げることにより、グレーティングレンズ 14 を金型 11 から離型する。離型によって得られたグレーティングレンズ 14 を第 2 図 (e) に示す。

グレーティングレンズ 14 における感光性樹脂 12 と金型 11 との接着力が強いものであっても、透明基材 13 を離型工具 15 によって確実に把持できるから、前記接着力に打ち勝つ強力な制離力をグレーティングレンズ 14 に与えることができ、グレーティングレンズ 14 を金型 11 から容易に離型することができる。透明基材 13 の材質がプラスチックのように剛性が低く扱みやすいものであっても、ガラスのように剛性が高くほとんど扱まないものであっても、同じように容易に離型できる。

離型工具 15 としては、第 2 図 (d) で示したビ

ンセットのようなもののほか、図示は省略するが、透明基材 13 を両側から引っ掛け引上げるようなものなど、従来の第 1 図のピン突き上げ方式の場合の装置や第 2 図の吸着方式の場合の装置に比べてはるかに簡単でコストの安いものを利用できる。しかも、この離型工具 15 が把持したり引っ掛けたりする部分は、透明基材 13 の端部であって光学平面をなす感光性樹脂 12 の部分ではないから、光学平面精度を劣化させることはない。さらに、離型工具 15 は、金型 11 の突出部 11b の表面に対しても接触しないものであるから、プロファイル 11c に傷をつけることがない。

また、第 3 図に示すように、感光性樹脂 12 の一部 12a がはみ出したとしても、透明基材 13 の端面の内側に収まるため、グレーティングレンズ 14 の外形寸法がはみ出し樹脂 12a によって狂うこともなく、外形精度の劣化を免れる。

なお、第 5 図に示すように、金型 11 を長尺にし、突出部 11b の表面に複数のプロファイル 11c を形成しておくことにより、同時に複数のグレーティ

ングレンズ 14 を製造するようにしてもよい。

基材としては、上記実施例の透明基材のほか半透明な基材や不透明な基材であってもよく、光学系樹脂としては、上記実施例の感光性樹脂 (紫外線硬化樹脂) のほか、熱硬化性樹脂を用いてもよい。

製造すべき光学部品としては、グレーティングレンズのほか、基材と光学系樹脂とが一体化されたもので成形によって作られるものであれば何でもよい。

＜発明の効果＞

本発明の光学部品の製造方法によれば、金型の段部の存在によって金型の基台部と基材との間に空間を確保することができ、この空間を利用して、基材の端部を離型工具で強く把持した状態で、光学系樹脂と基材とが一体化した光学部品を持ち上げができるから、光学系樹脂と金型の突出部との接着力が強いものであっても、その接着力に打ち勝つ強力な制離力を与えることができる。したがって、基材がガラスのように剛性が高くほ

んど扱まないものであっても、光学部品を金型から容易に離型することができる。

また、離型工具が把持する部分は、基材の端部であって光学平面をなす光学系樹脂の部分ではないから、光学平面精度を劣化させることなく、また、光学系樹脂の一部がはみ出したとしても基材の端面の内側に収まるため、光学部品の外形精度を劣化させることもない。

さらに、離型工具としては、ピンセットのような簡単なものでよく、従来のピン突き上げ方式や吸着方式の場合の装置に比べてはるかにコストの安いものを利用できる。

そして、本発明の光学部品製造用金型は、上記の光学部品の製造方法の実施にとどまらず、好適なものとなる。

4. 図面の欄 な説明

第 1 図は本発明の実施例に係る光学部品製造用金型の概略的な断面図、第 2 図は本発明の実施例に係る光学部品の製造方法の各工程の説明図、第 3 図は感光性樹脂のはみ出し状態を示す図、第 4

図は別の実施例に係る光学部品製造用金型の斜視図、第5図は従来の光学部品の製造方法の各工程の説明図、第6図は基材が低硬度の場合の型の様子を示す図、第7図はピン突き上げ方式の説明図、第8図は吸着方式の説明図、第9図は感光性樹脂はみ出しの様子の説明図である。

11…金型

11a…基台部

11b…突出部

11c…プロファイル

11d…段部

12…感光性樹脂(光学系樹脂)

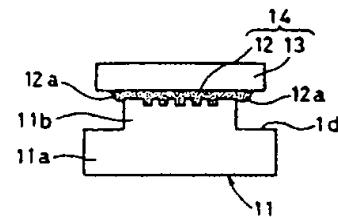
13…透明な基材

15…型工具

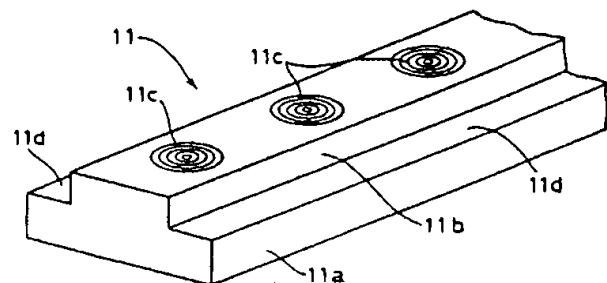
出願人 立石電機株式会社

代理人 弁理士 岡田和秀

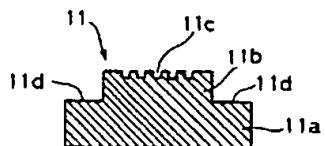
第3図



第4図



第1図



11…金型

11a…基台部

11b…突出部

11c…プロファイル

11d…段部

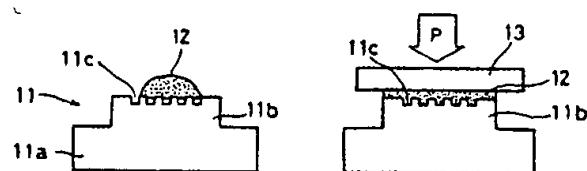
12…感光性樹脂(光学系樹脂)

13…透明な基材

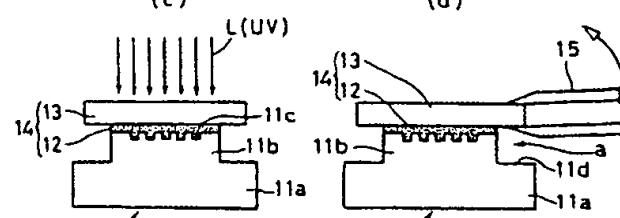
14…グレーティングレンズ(光学部品)

15…型工具

第2図



(c)



(d)

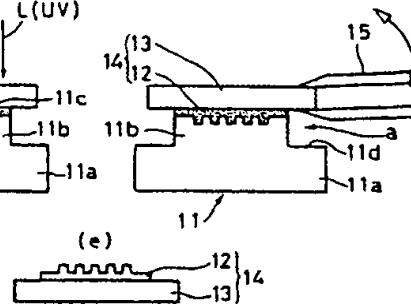


図5

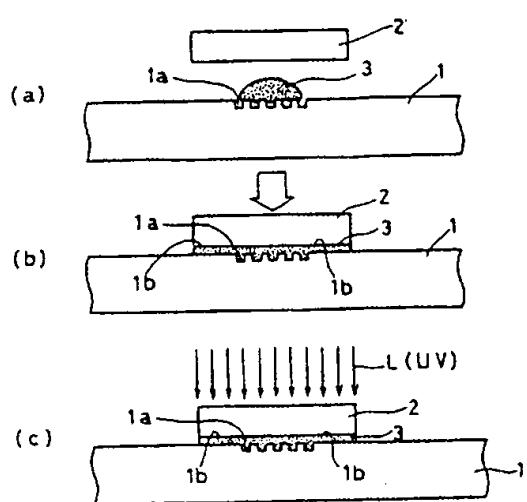


図7

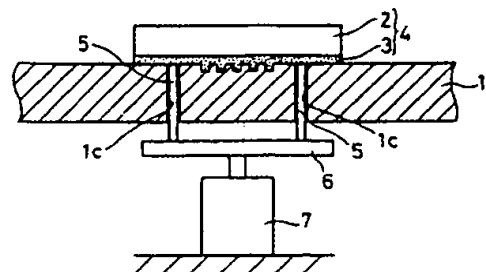


図8

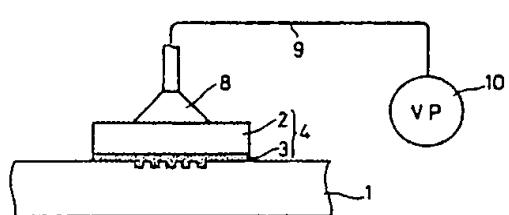


図6

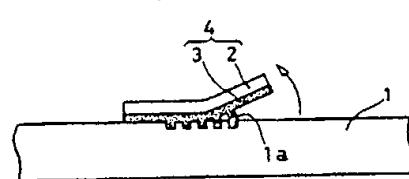


図9

